

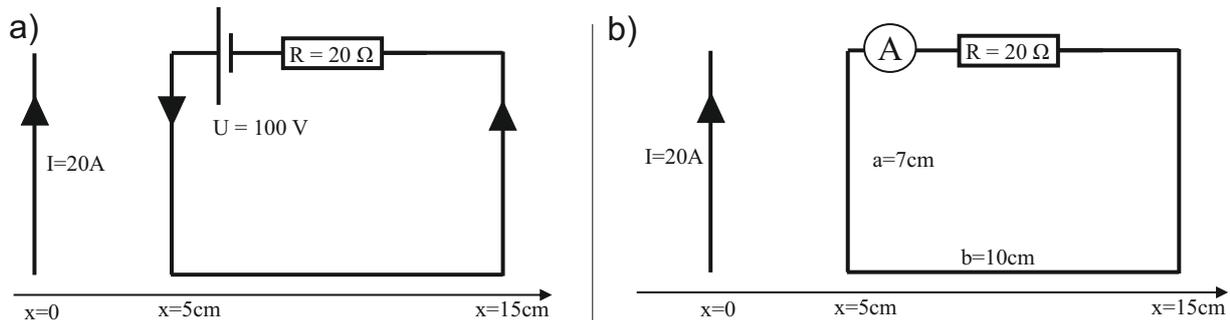
Übung zu Physik II für Geodäsie und Geoinformation
Prof. Dr. L. Oberauer
Sommersemester 2013

Blatt Nr. 8

27.06.2013

Aufgabe 1 Leiter und Leiterschleife

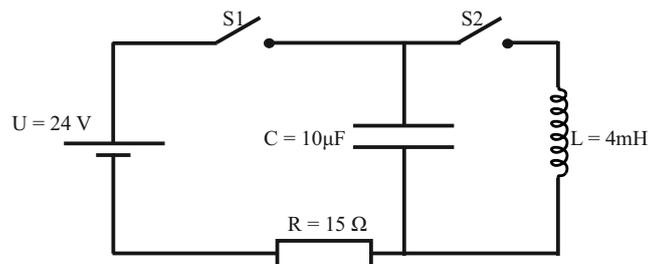
In der gezeigten Abbildung liegt ein stromführender Leiter parallel zu einer Leiterschleife. In der Konfiguration a) produziert die eingebaute Spannungsquelle ein konstanten Stromfluss durch die Schleife, in der Konfiguration b) wurde die Spannungsquelle durch ein Amperemeter ausgetauscht. Beide Konfigurationen sind parallel zum Erdboden.



- Für die Konfiguration a): Zeigen Sie, welche Kräfte auf die Leiterschleife wirken und berechnen Sie deren Beträge.
- Für die Konfiguration b): Bestimmen Sie den magnetischen Fluss (Φ) durch die Leiterschleife, wenn die Messung am Erdäquator gemacht wird. Berücksichtigen Sie das Erdmagnetfeld (B_E) und das vom Leiter erzeugte Magnetfeld ($B_L(x)$).
- Für die Konfiguration b): Wie groß ist der Betrag des Stromes in der Leiterschleife, wenn der Strom im Leiter in 10 Sekunden von 0 auf 20 A erhöht wird und die Induktivität 2 mH beträgt.

Aufgabe 2 LC-Kreis

Ein idealer Schwingkreis besteht aus einer Kapazität und einer Induktivität. Die Schaltung in der unten gezeigten Abbildung erlaubt es, einen Kondensator zu laden ($S1$ =geschlossen, $S2$ =offen). Darüber hinaus erlaubt es die Schaltung (mit geladenem Kondensator) einen Schwingkreis anzuregen ($S1$ =offen, $S2$ =geschlossen).



-
- a. Warum schwingt eine Schwingkreis ?
 - b. Welche Energie kann in diesem Kondensator gespeichert werden ?
 - c. Welche Energie wird im Magnetfeld der Induktivität gespeichert ?
 - d. Nutzen Sie den Energie-Ansatz und bestimmen Sie den Ladungszustand des Kondensators in Abhängigkeit von der Zeit ($Q(t)$).

Aufgabe 3 Magnetisierung

Eine 20 cm lange und 5 cm dicke Spule mit insgesamt 5000 Windungen wird mit einem Strom von 5 Ampere durchflossen. In der Mitte der Spule ist ein Probenhalter, welcher es erlaubt, 10 cm lange und zylinderförmige Materialproben aufzunehmen. Das von der Spule erzeugte Magnetfeld (B_0) wirkt auf das Probenmaterial und erzeugt je nach Material unterschiedliche Magnetisierungen.

- a. Bestimmen Sie die magnetische Feldstärke (H) innerhalb Spule.
- b. Bestimmen Sie die Induktivität (L) der Spule.
- c. Um welchen Faktor kann das Magnetfeld der Spule erhöht werden, wenn man die Spule mit einem Eisenkern ausrüstet ?
- d. Bestimmen Sie die resultierende Magnetisierung (M) von Kupfer, Aluminium und Eisen
$$\chi_{m,Cu} = -1 \cdot 10^{-5},$$
$$\chi_{m,Al} = 2,5 \cdot 10^{-5},$$
$$\chi_{m,Fe} = 1 \cdot 10^4$$
- e. Welche Eigenschaft beschreibt eine Hysteresekurve und was versteht man unter einem magnetisch harten bzw. magnetisch weichen Material.
- f. Welche Eigenschaft macht einen Para-, Ferro-, und Diamagneten aus?

Aufgabe 4 Transformator

In einer Physikvorlesung soll für die Studenten ein Lichtbogen zwischen zwei Elektroden erzeugt werden. Die Elektroden haben einen Abstand von 50 cm und werden über einen Transformator mit Spannung versorgt. Der Transformator besteht aus einem 4 cm dicken Eisenring, der mit zwei 5 cm langen Spulen ausgerüstet ist, die unterschiedliche Windungen haben. Hinweis: Für einen Funkenüberschlag in normaler Raumluft muss mindestens eine Feldstärke von $E = 2,5 \cdot 10^6 \text{ V/m}$ erreicht werden.

- a. Welche Sekundärspule muss Herr Paizoni wählen, wenn die Primärspule 200 Windungen hat und mit 240 V versorgt wird?
- b. Wie groß sind das magnetische Feld (B) und der magnetische Fluss (Φ) im Eisenring, vor, während und nach dem Versuch ?